

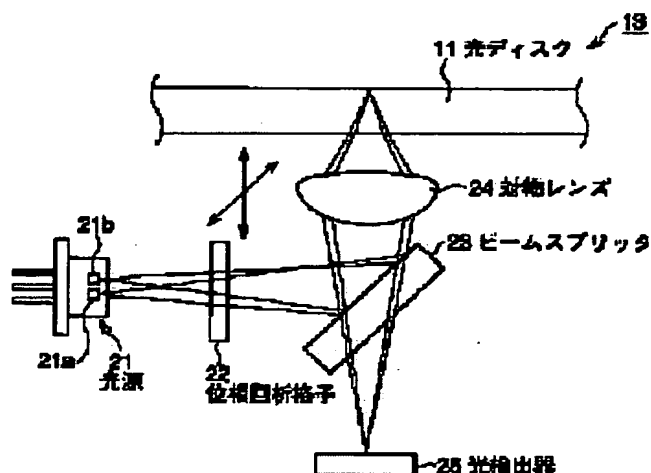
# OPTICAL PICKUP AND OPTICAL DISK DEVICE

**Patent number:** JP11185282  
**Publication date:** 1999-07-09  
**Inventor:** TOYODA KIYOSHI  
**Applicant:** SONY CORP  
**Classification:**  
 - International: G11B7/135  
 - european:  
**Application number:** JP19970351014 19971219  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP11185282

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To constitute a small-sized, light and inexpensive optical pickup with simple constitution and to record/reproduce correctly two kinds of optical disks with e.g. wavelengths and strength, etc., different from each other.

**SOLUTION:** A light source 21 is provided with first, second light emitting elements 21a-21b arranged side by side at minute intervals on a semiconductor substrate and emitting light beams with the wavelengths different from each other, and a photodetector 25 is provided with light receiving parts respectively answering to the light beams from respective light emitting elements 21a-21b. Together with that, a light division means (phase diffraction grating) 22 diffracting only the light from one side light emitting element is provided between the light source 21 and an objective lens 24.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

***This Page Blank (uspto)***

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-185282

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-351014

(22) 出願日

平成9年(1997)12月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 豊田 清

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

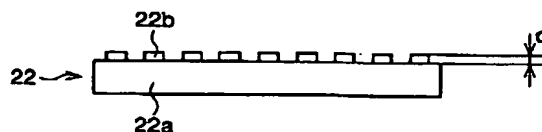
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学ピックアップ及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成により小型軽量に且つ低コストで構成されると共に、例えば波長や強度等の異なる二種類の光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 光源が、半導体基板上に互いに微小間隔で並んで形成され且つ互いに異なる波長の光ビームを出射する第一及び第二の発光素子を備えており、上記光検出器が、各発光素子からの光ビームにそれぞれ対応する受光部を備えていると共に、上記光源と対物レンズとの間に、一方の発光素子からの光のみを回折させる光分割手段を備えているを構成する。



1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 光源と、

上記光源から出射された光ビームを回転駆動される光ディスクの信号記録面上に合焦するように照射する光集束手段と、

光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームが入射する光検出器と、

上記光源からの光ビームと戻り光ビームを分離する光分離手段とを含んでおり、

上記光源が、

半導体基板上に互いに微小間隔で並んで形成され且つ互いに異なる波長の光ビームを出射する第一及び第二の発光素子を備え、

上記光検出器が、各発光素子からの光ビームにそれぞれ対応する受光部を備えていると共に、

上記光源と対物レンズとの間に、一方の発光素子からの光のみを回折させる光分割手段を備えていることを特徴とする光学ピックアップ。

【請求項 2】 上記光分割手段が、位相回折格子であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ピックアップ。

【請求項 3】 上記位相回折格子が、第一及び第二の発光素子から出射される光ビームのうち、波長の長い光ビームを回折させ、波長の短い光ビームをそのまま透過させることを特徴とする請求項 2 に記載の光学ピックアップ。

【請求項 4】 上記位相回折格子の位相が、波長の短い光ビームに対して  $2\pi$  に設定されていることを特徴とする請求項 3 に記載の光学ピックアップ。

【請求項 5】 上記第一及び第二の発光素子が、一つのパッケージで構成されており、上記光分割手段が、このパッケージに取り付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ピックアップ。

【請求項 6】 上記光源として、二つの発光素子を備えた受発光素子が備えられていて、この受発光素子の受光部が、一方の発光素子についての戻り光ビームを受光するように構成されていると共に、上記光分離手段が、一方の発光素子についての戻り光ビームを透過させ、他方の発光素子についての戻り光ビームを反射させるように、構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ピックアップ。

【請求項 7】 光ディスクを回転駆動する駆動手段と、回転する光ディスクに対して対物レンズを介して光を照射し、光ディスクからの信号記録面からの戻り光を対物レンズを介して検出する光学ピックアップと、対物レンズを二軸方向に移動可能に支持する二軸アクチュエータと、光学ピックアップからの検出信号に基づいて、再生信号を生成する信号処理回路と、光学ピックアップからの検出信号に基づいて、対物レンズを二軸方向に移動させるサーボ回路とを含んでおり、

2

上記光学ピックアップが、光源と、上記光源から出射された光ビームを回転駆動される光ディスクの信号記録面上に合焦するように照射する光集束手段と、光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームが入射する光検出器と、上記光源からの光ビームと戻り光ビームを分離する光分離手段とを含んでおり、

上記光源が、

半導体基板上に互いに微小間隔で並んで形成され且つ互いに異なる波長の光ビームを出射する第一及び第二の発光素子を備え、

上記光検出器が、各発光素子からの光ビームにそれぞれ対応する受光部を備えていると共に、

上記光源と対物レンズとの間に、一方の発光素子からの光のみを回折させる光分割手段を備えていることを特徴とする光ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、二種類の光ディスクに対応して、回転する光ディスクの表面に対して、異なる種類の光を照射して、戻り光を検出するための発光装置、受発光素子と、これを利用した光学ピックアップ及び光ディスク装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、二種類の光ディスク、例えばコンパクトディスク (CD) 及び高密度光ディスクを再生するための光学ピックアップにおいては、CD-R の再生に関しても対応するためには、例えば 650 nm 及び 780 nm という二つの波長を備えた二波長光学ピックアップが必要とされている。このような二波長光学ピックアップは、例えば図 7 に示すように構成されている。

【0003】 図 7 において、光学ピックアップ 1 は、実際には二組の光学ピックアップから構成されており、図示の場合、CD 等の第一の種類の光ディスク D1 の再生用の第一の光学ピックアップ 2 は、例えば波長 780 nm の光を出射する半導体レーザ素子 2a、グレーティング 2b、ビームスプリッタ 2c、対物レンズ 2d 及び光検出器 2e から構成されている。また高密度光ディスク等の第二の種類の光ディスク D2 の再生用の第二の光学ピックアップ 3 は、波長 650 nm の光を出射する半導体レーザ素子 3a、ビームスプリッタ 3b、対物レンズ 3c 及び光検出器 3d から構成されている。

【0004】 先づ、第一の光学ピックアップ 2 に関して、上記グレーティング 2b は、回折格子であって、半導体レーザ素子 2a からの光ビームを、0 次光であるメインビームと  $\pm 1$  次光である二つのサイドビームに分割する。ビームスプリッタ 2c は、その反射面が光軸に対して 45 度傾斜した状態で配設されており、半導体レーザ素子 2a から出射した光ビームと光ディスク D1 の信号記録面からの戻り光を分離する。即ち、半導体レーザ素子 2a からの光ビームは、ビームスプリッタ 2c の反

3

射面で反射され、光ディスクD1からの戻り光は、ビームスプリッタ2cを透過する。

【0005】対物レンズ2dは、凸レンズであって、ビームスプリッタ2cで反射された光ビームを、回転駆動される光ディスクD1の信号記録面の所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ2dは、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向即ちフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動可能に支持されている。光検出器2eは、ビームスプリッタ2cを透過して入射する戻り光ビームに対して、受光部を備えている。

【0006】このような構成の第一の光学ピックアップ2によれば、半導体レーザ素子2aから出射した光ビームは、グレーティング2bによりメインビーム及び二つのサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ2cの反射面で反射された後、対物レンズ2dを介して、第一の種類の光ディスクD1の信号記録面上のある一点に結像される。光ディスクD1の信号記録面で反射された戻り光ビームは、再び対物レンズ2dを介して、ビームスプリッタ2cに入射する。ここで、戻り光ビームは、ビームスプリッタ2cを透過して、光検出器2dの受光部に入射する。これにより、光検出器2dの各受光部から出力される検出信号に基づいて、光ディスクD1の信号記録面に記録された情報の再生が行なわれると共に、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が検出される。この場合、トラッキングエラー信号は、所謂3スポット法によって検出されるようになっている。

【0007】また、第二の光学ピックアップ3については、第一の光学ピックアップ2と比較して、グレーティング2bが省略された構成になっており、光源としての半導体レーザ素子3aから出射される光の波長が異なっている。

【0008】この光学ピックアップ3によれば、半導体レーザ素子3aから出射した光ビームは、ビームスプリッタ3bの反射面で反射され、対物レンズ3cを介して、第二の種類の光ディスクD2の信号記録面上のある一点に結像される。光ディスクD2の信号記録面で反射された戻り光ビームは、再び対物レンズ3cを介して、ビームスプリッタ3bに入射する。ここで、戻り光ビームは、ビームスプリッタ3bを透過して、光検出器3cの受光部に入射する。これにより、光検出器3cの各受光部から出力される検出信号に基づいて、光ディスクD2の信号記録面に記録された情報の再生が行なわれると共に、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が検出される。この場合、トラッキングエラー信号は、1スポットによるプッシュプル法、あるいはDPD法によって検出されるようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した光学ピックアップ1においては、二種類の光ディスクD

4

1、D2を再生するために、それぞれ専用の光学ピックアップ2、3が必要であることから、二組の光学ピックアップ2、3が組み込まれることになり、ビームスプリッタ2c、3bや対物レンズ2d、3cがそれぞれ二個備えられている等、部品点数が多くなると共に、光学ピックアップ1全体の大きさ及び重量が増大することになり、コストが高くなってしまいうという問題があった。

【0010】本発明は、以上の点に鑑み、簡単な構成により小型軽量に且つ低コストで構成されると共に、例えば波長や強度等の異なる二種類の光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、光源と、上記光源から出射された光ビームを回転駆動される光ディスクの信号記録面上に合焦するように照射する光集束手段と、光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームが入射する光検出器と、上記光源からの光ビームと戻り光ビームを分離する光分離手段とを含んでおり、上記光源が、半導体基板上に互いに微小間隔で並んで形成され且つ互いに異なる波長の光ビームを出射する第一及び第二の発光素子を備えて、上記光検出器が、各発光素子からの光ビームにそれぞれ対応する受光部を備えていると共に、上記光源と対物レンズとの間に、一方の発光素子からの光のみを回折させる光分割手段、好ましくは位相回折格子を備えている、光学ピックアップにより、達成される。

【0012】上記構成によれば、第一の種類の光ディスクを再生する場合、上記光源の一方の発光素子から出射した光ビームが、光分割手段により3ビームに分割され、光分離手段及び対物レンズを介して、第一の種類の光ディスクの信号記録面に合焦し、この光ディスクからの戻り光ビームは、再び対物レンズ及び光分離手段を介して、光検出器に入射する。これにより、光検出器からの検出信号に基づいて、所謂3スポット法によって、第一の種類の光ディスクの再生信号とトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号が検出されることになる。

【0013】また、第二の種類の光ディスクを再生する場合も同様に、上記光源の他方の発光素子から出射した光ビームが、光分割手段を透過し、光分離手段及び対物レンズを介して、第二の種類の光ディスクの信号記録面に合焦し、この光ディスクからの戻り光ビームは、再び対物レンズ及び光分離手段を介して、光検出器に入射する。これにより、この受光部からの検出信号に基づいて、所謂差動プッシュプル法によって、第二の種類の光ディスクの再生信号とトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号が検出されることになる。

【0014】この場合、何れの種類の光ディスクの場合にも、共通の光分離手段及び光集束手段そして光検出器

10

20

30

40

50

5

を使用しているため、簡単な構成によって、二つの種類の光ディスクの再生が行われると共に、上記光源は、従来の唯一つの発光素子を備えた光源とほぼ同じ大きさで、二つの発光素子を備えていることから、小型に且つ低コストで製造されると共に、光学ピックアップそして光ディスク装置全体が小型且つ軽量に構成されることになる。さらに、二つの種類の光ディスクの再生のために、上記光源は、それぞれ対応する発光素子を備えており、その他の光学系は、共通で使用されることから、部品点数が少なく済むと共に、全体として小型且つ軽量に構成されることになる。

【0015】上記第一及び第二の発光素子が、一つのパッケージで構成されており、上記光分割手段が、このパッケージに取り付けられている場合には、光源及び光分割手段が、一つの部品として取り扱うことができ、これら光学要素の相互の光学的調整が不要となり、組立が容易に行われることになる。

【0016】上記光源として、二つの発光素子を備えた受発光素子が備えられていて、この受発光素子の受光部が、一方の発光素子についての戻り光ビームを受光するように、構成されていると共に、上記光分離手段が、一方の発光素子についての戻り光ビームを透過させ、他方の発光素子についての戻り光ビームを反射させるように、構成されている場合には、他方の発光素子から出射した光ビームは、光分割手段によって回折されないため、その戻り光が光分離手段を介して再度光分割手段を透過しても、回折されずに、受発光素子の受光部に入射す。従って、簡単な構成によって、光量損失の少ない正確な再生が行われることになる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図6を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0018】図1は、本発明の実施形態による光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成を示している。図1において、光ディスク装置10は、光ディスク11を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ12と、光学ピックアップ13を備えている。ここで、スピンドルモータ12は、光ディスクドライブコントローラ14により駆動制御され、所定の回転数で回転される。光ディスク11は、複数の種類の光ディスクを選択して、それぞれ再生できるようになっている。

【0019】また、光学ピックアップ13は、この回転する光ディスク11の信号記録面に対して、光を照射して、信号の記録を行ない、またはこの信号記録面からの\*

$$N \times d / 780 \times 2\pi = 0.833 \times 2\pi$$

6

\*戻り光を検出するために、信号復調器15に対して戻り光に基づく再生信号を出力する。

【0020】これにより、信号復調器15にて復調された記録信号は、誤り訂正回路16を介して誤り訂正され、インターフェイス17を介して、外部コンピュータ等へ送られる。これにより、外部コンピュータ等は、光ディスク11に記録された信号を再生信号として受け取ることができるようになっている。

【0021】上記光学ピックアップ13には、例えば光ディスク11上の所定の記録トラックまで、トラックジャンプ等により移動させるためのヘッドアクセス制御部18が接続されている。さらに、この移動された所定位置において、光学ピックアップ13の対物レンズを保持する二軸アクチュエータに対して、当該対物レンズをフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動させるためのサーボ回路19が接続されている。

【0022】図2は、本発明による光学ピックアップの第一の実施形態を示している。図2において、光学ピックアップ13は、二つの波長に対応した光学ピックアップであって、光源21と、光分割手段としての位相回折格子22と、光分離手段としてのビームスプリッタ23と、光集束手段としての対物レンズ24と、光検出器25とを備えている。

【0023】上記光源21は、発光素子としての二つの半導体レーザ素子21a、21bが、互いに近接してほぼ同一の光軸上に配設されるように、一体化して構成されている。各半導体レーザ素子21a、21bは、それぞれ半導体の再結合発光を利用した発光素子であり、一方の半導体レーザ素子21aは、例えばCD、CD-R再生用の波長780nmのレーザ光を出射し、また他方の半導体レーザ素子21bは、例えば高密度記録光ディスク再生用の波長650nmのレーザ光を出射するようになっている。

【0024】上記位相回折格子22は、図3に示すように、基板22aの一面に格子22bを形成することにより、構成されており、一方の半導体レーザ素子21aからの光に対して回折格子として作用すると共に、他方の半導体レーザ素子21bからの光をそのまま透過させるように、好ましくは例えば波長の短い光(650nmの光)に対して位相が $2\pi$ となるように、構成されている。ここで、上記位相回折格子は、具体的には、格子の材料の屈折率をN、格子の深さをdとしたとき、 $N \times d = 650 \text{ nm}$ となるように、屈折率N及び深さdが選定されることにより、構成される。例えば、屈折率N=1.5の場合、格子22bの深さdは、433nmとなる。この場合、一方の半導体レーザ素子21aからの波長780nmの光に対しては、位相差は、

【数1】

・・・式1

となり、格子 22b が矩形格子の場合、プラスマイナス 1 次光の回折効率は、

$$(2/\pi)^2 \times \sin^2 (0.833 \times 2\pi/2) = 0.10 \quad \dots \text{式 2}$$

であるから、十分な値となる。

【0025】対物レンズ 24 は、凸レンズであって、各半導体レーザ素子 21a, 21b からの光ビームを、回転駆動される光ディスク 11 即ち第一の種類の光ディスク D1 または第二の種類の光ディスク D2 の信号記録面の所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ 23 は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向、即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0026】上記光検出器 25 は、光ディスク 11 の信号記録面からの戻り光ビームに対して、それぞれ受光部を有するように構成されている。即ち、上記光検出器 25 は、一方の半導体レーザ素子 21a についての戻り光に関して、3 スポット法によるトラッキングエラー信号の検出を行なうように、適宜に分割された受光部を備えたと共に、他方の半導体レーザ素子 21b についての戻り光に関して、1 ビーム法によるトラッキングエラー信号の検出を行なうように、適宜に分割された受光部を備えるように、構成されている。

【0027】本実施形態による光学ピックアップ 13 は、以上のように構成されており、先づ CD, CD-R 等の第一の種類の光ディスク D1 の再生を行なう場合について説明する。この場合、光源 21 の第一の半導体レーザ素子 21a が発光することになる。

【0028】これにより、半導体レーザ素子 21a からの 780 nm の波長の光ビームは、位相回折格子 22 によってメインビーム及び二つのサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ 23 の反射面で反射され、対物レンズ 24 を介して、光ディスク D1 の信号記録面に合焦される。光ディスク D1 からの戻り光は、再び対物レンズ 24 を介して、ビームスプリッタ 23 に入射し、このビームスプリッタ 23 を透過して、光検出器 25 に入射する。これにより、メインビーム及び二つのサイドビームによるスポットが、光検出器 25 上に形成された対応する受光部に入射することになり、光検出器 25 の各受光部からの検出信号に基づいて、光ディスク D1 に関する再生信号 RF1, フォーカスエラー信号 FE1 及びトラッキングエラー信号 TE1 が検出され、光ディスク D1 の記録信号が正しく再生されることになる。この際、トラッキングエラー信号 TE1 は、所謂 3 スポット法によって検出されるようになっている。

【0029】次に、例えば高密度記録光ディスク等の第二の種類の光ディスク D2 を再生する場合には、光源 21 の第二の半導体レーザ素子 21b が発光することになる。

【0030】これにより、半導体レーザ素子 21b からの 650 nm の波長の光ビームは、位相回折格子 22 を

\*【数 2】

透過して、ビームスプリッタ 23 の反射面で反射され、対物レンズ 24 を介して、光ディスク D2 に合焦する。この際、半導体レーザ素子 21b からの 650 nm の波長の光ビームは、位相回折格子 22 の影響を受けず、即ち回折せずに実質的に透過することになる。光ディスク D2 からの戻り光は、再び対物レンズ 24 を介して、ビームスプリッタ 23 に入射し、ビームスプリッタ 23 を透過して、光検出器 25 に入射する。これにより、光検出器 25 からの検出信号に基づいて、光ディスク D2 に関する再生信号 RF2, フォーカスエラー信号 FE2 及びトラッキングエラー信号 TE2 が検出され、光ディスク D2 の記録信号が正しく再生されることになる。この際、トラッキングエラー信号 TE2 は、所謂 1 ビーム法、例えばプッシュプル法、あるいは DPD 法によって検出されるようになっている。

【0031】この場合、従来の光学ピックアップ 1 に対して、二種類の光ディスクの再生のために、その光源としての半導体レーザ素子 21a に対して、第二の半導体レーザ素子 21b を追加すると共に、波長選択性の位相回折格子 22 を配設するだけの構成により、ビームスプリッタ 23, 対物レンズ 24 及び光検出器 25 を共通して使用するようになっている。これにより、本発明実施形態による光学ピックアップ 13 は、簡単な構成により、低コストで製造されると共に、部品点数が少なく、済み、光学ピックアップ 13 そして光ディスク装置 10 が小型化・軽量化されることになる。

【0032】図 4 は、本発明による光学ピックアップの第二の実施形態を示している。図 4 において、光学ピックアップ 30 は、二つの波長に対応した光学ピックアップであって、受発光素子 31 と、光分割手段としての位相回折格子 32 と、光分離手段としてのビームスプリッタ 33 と、光集束手段としての対物レンズ 34 と、光検出器 35 とを備えている。

【0033】上記受発光素子 31 は、後述するように、発光素子としての二つの半導体レーザ素子 31a, 31b と受光素子が一体化して構成されている。ここで、各半導体レーザ素子 31a, 31b は、それぞれ半導体の再結合発光を利用した発光素子であり、一方の半導体レーザ素子 31a は、例えば CD, CD-R 再生用の波長 780 nm のレーザ光を出射し、また他方の半導体レーザ素子 31b は、例えば高密度記録光ディスク再生用の波長 650 nm のレーザ光を出射するようになっている。

【0034】上記位相回折格子 32 は、図 3 に示した位相回折格子 22 と同じ構成であって、一方の半導体レーザ素子 31a からの光に対して回折格子として作用すると共に、他方の半導体レーザ素子 31b からの光をその

9

まま透過させるように、なっている。

【0035】上記ビームスプリッタ33は、受発光素子31の各半導体レーザ素子31a、31bからの光を反射させると共に、光ディスクからの戻り光のうち、一方の半導体レーザ素子31aについての戻り光を透過させると共に、他方の半導体レーザ素子31bについての戻り光を約50%程度の反射率で反射するように、構成されている。

【0036】対物レンズ34は、凸レンズであって、各半導体レーザ素子31a、31bからの光ビームを、回転駆動される光ディスク11即ち第一の種類の光ディスクD1または第二の種類の光ディスクD2の信号記録面の所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ34は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向、即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0037】上記光検出器35は、光ディスク11の信号記録面からの戻り光ビームのうち、ビームスプリッタ33を透過する一方の半導体レーザ素子31aについての戻り光ビームに対して、それぞれ受光部を有するように構成されている。即ち、上記光検出器25は、一方の半導体レーザ素子21aについての戻り光に関して、3スポット法によるトラッキングエラー信号の検出を行なうように、適宜に分割された受光部を備えるように、構成されている。

【0038】上記受発光素子31は、図5及び図6に示すように、構成されている。即ち、図5及び図6において、受発光素子31は、第一の半導体基板31c上に第二の半導体基板31dが載置され、この第二の半導体基板31d上に、二つの半導体レーザ素子31a、31bが微小間隔で並んで搭載されている。

【0039】そして、二つの半導体レーザ素子31a、31bの前方の第一の半導体基板31c上には、半導体レーザ素子31a、31b側に傾斜面（光路分岐面）を有した台形状のプリズム31eが配設されており、この光路分岐面31fには、ビームスプリッタとしての半透過膜（図示せず）が形成されている。また、プリズム31eは、その上面に、全反射膜（図示せず）が形成されており、その下面に、半透過膜（図示せず）が形成されている。プリズム31eは、半導体レーザ素子31a、31bから出射した光ビームを、その光路分岐面31fにより上方に反射して、光ビームを外部に出射する。この受発光素子31から出射された光ビームは、図4に示すように、位相回折格子32、ビームスプリッタ33を介して対物レンズ34に入射し、対物レンズ34により光ディスクD（例えばCD）の信号記録面に収束合焦される。

【0040】この光ディスクDにより反射された戻り光ビームは、対物レンズ34を介して、ビームスプリッタ33に入射する。ここで、一方の半導体レーザ素子31

10

aからの光ビームの戻り光は、ビームスプリッタ33の反射面を透過して、光検出器35に入射すると共に、他方の半導体レーザ素子31bからの光ビームの戻り光は、ビームスプリッタ33の反射面で50%程度反射され、位相回折格子32を介して、受発光素子31のプリズム31e内に入射し、プリズム31eの底面及び上面で順次に反射されることにより、このプリズム31eの底面の二ヶ所で、プリズム31eの下方に出射するようになっている。

【0041】そして、第一の半導体基板31cの上面には、プリズム31eの底面の二ヶ所から出射した光を受光する位置に、受光部31g、31h（図6参照）が形成されている。光検出器31g、31hは、それぞれ戻り光ビームに対して適宜に分割された受光部を備えており、光ディスクDで読み取った情報信号を検出するとともに、各受光部からの検出信号に基づいて、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が検出されるようになっている。

【0042】このような構成の光学ピックアップ30によれば、先づCD、CD-R等の第一の種類の光ディスクD1の再生を行なう場合には、受発光素子31の一方の半導体レーザ素子31aが発光することになる。

【0043】これにより、半導体レーザ素子31aからの780nmの波長の光ビームは、位相回折格子32によってメインビーム及び二つのサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ33の反射面で反射され、対物レンズ34を介して、光ディスクD1の信号記録面に合焦される。光ディスクD1からの戻り光は、再び対物レンズ34を介して、ビームスプリッタ33に入射し、このビームスプリッタ33を透過して、光検出器35に入射する。これにより、メインビーム及び二つのサイドビームによるスポットが、光検出器35上に形成された対応する受光部に入射することになり、光検出器35の各受光部からの検出信号に基づいて、光ディスクD1に関する再生信号RF1、フォーカスエラー信号FE1及びトラッキングエラー信号TE1が検出され、光ディスクD1の記録信号が正しく再生されることになる。この際、トラッキングエラー信号TE1は、所謂3スポット法によって検出されるようになっている。

【0044】次に、例えば高密度記録光ディスク等の第二の種類の光ディスクD2を再生する場合には、受発光素子31の他方の半導体レーザ素子31bが発光することになる。

【0045】これにより、半導体レーザ素子31bからの650nmの波長の光ビームは、位相回折格子32を透過して、ビームスプリッタ33の反射面で反射され、対物レンズ34を介して、光ディスクD2に合焦する。この際、半導体レーザ素子21bからの650nmの波長の光ビームは、位相回折格子32の影響を受けず、即ち回折せずに実質的に透過することになる。光ディスク



11

D 2 からの戻り光は、再び対物レンズ 3 4 を介して、ビームスプリッタ 3 3 に入射し、ビームスプリッタ 3 3 の反射面で反射された後、位相回折格子 3 2 を透過して、受発光素子 3 1 の受光部 3 1 g, 3 1 h に入射する。これにより、受発光素子 3 1 の各受光部 3 1 g, 3 1 h からの検出信号に基づいて、光ディスク D 2 に関する再生信号 R F 2, フォーカスエラー信号 F E 2 及びトラッキングエラー信号 T E 2 が検出され、光ディスク D 2 の記録信号が正しく再生されることになる。この際、トラッキングエラー信号 T E 2 は、所謂 1 ビーム法、例えばプッシュプル法あるいは D P D 法によって検出されるようになっている。

【0046】この場合、半導体レーザ素子 3 1 b からのレーザ光は、位相回折格子 2 2 の影響を受けないことから、戻り光ビームも位相回折格子 2 2 の影響を受けない。従って、位相回折格子 2 2 の回折光が、受発光素子 3 1 の受光部 3 1 g, 3 1 h に入射するようなことはなく、正確な信号再生が行われることになる。これにより、光量損失の少ない、より小型の光学ピックアップが構成されることになる。

【0047】このように、上述の実施形態によれば、何れの種類の光ディスクの場合にも、共通の光分離手段及び光集束手段そして光検出器を使用しているので、簡単な構成によって、二つの種類の光ディスクの再生が行われると共に、上記光源は、従来の唯一つの発光素子を備えた光源とほぼ同じ大きさで、二つの発光素子を備えていることから、小型に且つ低コストで製造されると共に、光学ピックアップそして光ディスク装置全体が小型且つ軽量に構成されることになる。

【0048】さらに、二つの種類の光ディスクの再生のために、上記光源は、それぞれ対応する発光素子を備えており、その他の光学系は、共通で使用されることから、部品点数が少なく、コストが低減されると共に、全体として小型且つ軽量に構成されることになる。

【0049】尚、上記実施形態において、対物レンズ 2 4, 3 4 が、厚さの異なる光ディスクに対応して設計され、あるいは波長により開口制限機能を有するホログラム素子を備えることにより、異なる種類の光ディスクの再生性能がより一層向上することになる。

【0050】上記実施形態においては、光分割手段として、位相回折格子 2 2, 3 2 が使用されているが、これに限らず、一方の発光素子からの光ビームを回折させ、\*

12

\*他方の発光素子からの光ビームを実質的にそのまま透過させるような特性を有していれば、他の構成の光分割手段であってもよいことは明らかである。また、上記実施形態においては、光ディスクとして、C D または C D - R と高密度光ディスクの場合について説明したが、これに限らず、他の種類の光ディスクを記録または再生する場合にも、本発明を適用できることは明らかである。

#### 【0051】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、簡単な構成により小型軽量に且つ低コストで構成されると共に、例えば波長や強度等の異なる二種類の光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の光ディスク装置における光学ピックアップの第一の実施形態の構成を示す概略側面図である。

【図 3】図 2 の光学ピックアップにおける位相回折格子を示す拡大断面図である。

【図 4】本発明による光学ピックアップの第二の実施形態を示す概略側面図である。

【図 5】図 4 の光学ピックアップにおける受発光素子の構成を示す拡大側面図である。

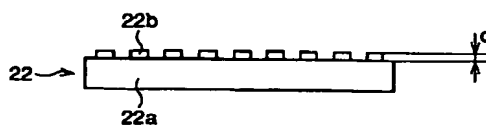
【図 6】図 4 の光学ピックアップにおける受発光素子の構成を示す拡大平面図である。

【図 7】従来の二波長光学ピックアップの一例を示す概略側面図である。

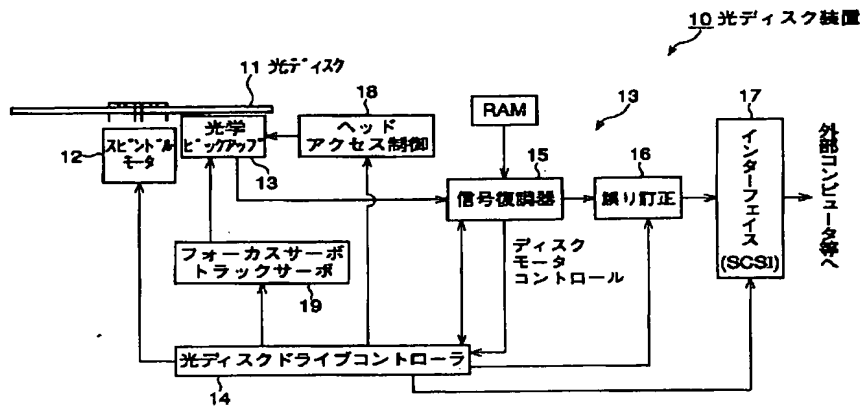
#### 【符号の説明】

10・・・光ディスク装置、11・・・光ディスク、12・・・スピンドルモータ、13, 30・・・光学ピックアップ、14・・・光ディスクドライブコントローラ、15・・・信号復調器、16・・・誤り訂正回路、17・・・インターフェイス、18・・・ヘッドアクセス制御部、19・・・サーボ回路、21・・・光源、21a, 31a・・・一方の半導体レーザ素子（発光素子）、21b, 31b・・・他方の半導体レーザ素子（発光素子）、22・・・位相回折格子（光分割手段）、23・・・ビームスプリッタ（光分離手段）、24・・・対物レンズ（光集束手段）、25・・・光検出器、31・・・受発光素子。

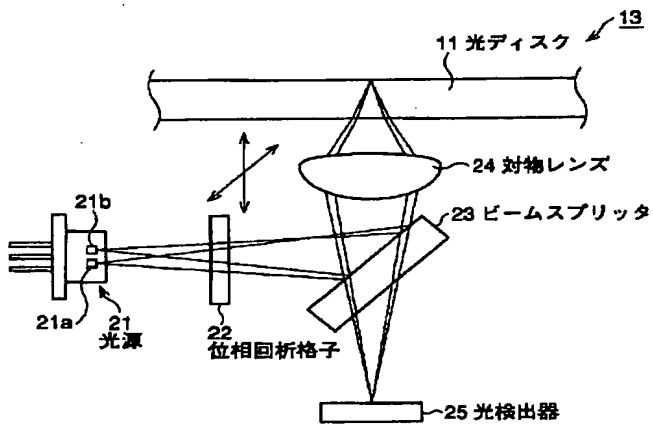
【図 3】



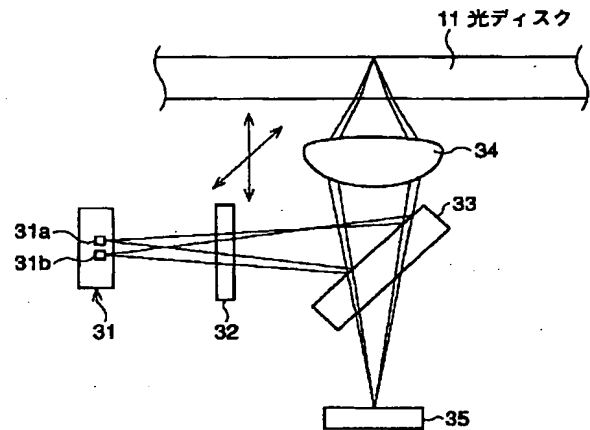
【図 1】



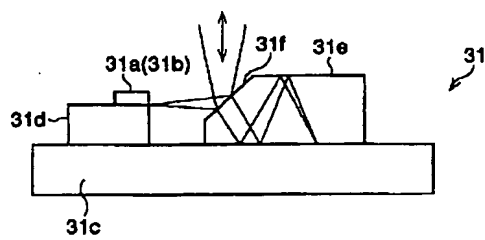
【図 2】



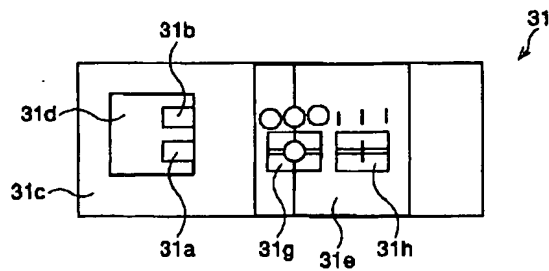
【図 4】



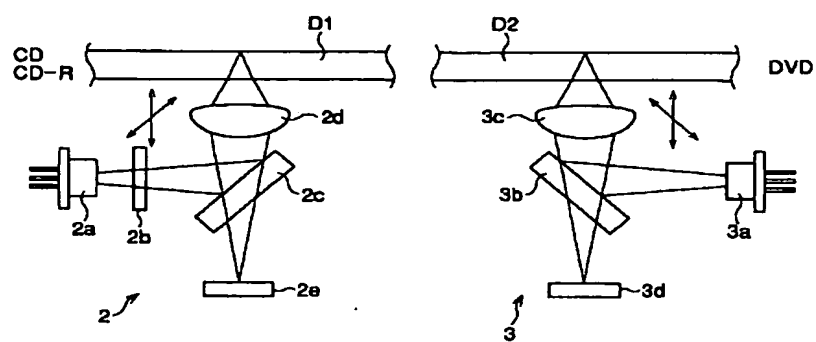
【図 5】



【図 6】



【図 7】



*Inis Page Blank (uspto)*